Ministère
de l'Agriculture,
des Pêcheries
et de l'Alimentation
Québec

Rapport sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Plan d'accompagnement agroenvironnemental
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Rapport préparé par :

Charles Bachand, agronome
Direction régionale de la Montérégie-Est

Avec la collaboration de :

Louis Robert, agronome
Sylviane Jinchereau, agronome
Direction régionale de la Chaudière-Appalaches

Victor Savoie, ingénieur et agronome
Madeleine Bouffard, agronome
Mikael Guillou, agronome
Direction régionale du Centre-du-Québec

Xavier Bernard, agronome
Julie Breault, agronome
Joëlle Gaudet, ingénieure stagiaire
Alex Pelletier, agronome
Direction régionale de Montréal-Laval-Lanaudière

13 novembre 2003

106-0 5974 /

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 3

Participation aux bancs d'essai 4

Méthodologie 5

Résultats 6

Hypothèses de solution 13

Conclusion 17

Liste des tableaux 18

Références 19

Introduction

En adoptant, en juin 2002, le Règlement sur les exploitations agricoles (REA), le gouvernement du Québec a édicté de nouvelles règles environnementales auxquelles les productrices et les producteurs devront se conformer d'ici 2010.

Dorénavant, l'évaluation environnementale ne sera plus basée sur le concept des zones d'activités limitées (ZAL) [1], mais plutôt sur le **bilan de phosphore** du lieu ou des lieux d'élevage de chaque entreprise, c'est-à-dire sur le rapport entre la charge des rejets réels de phosphore (P_2O_5) produite par chaque lieu et la capacité du producteur de valoriser cette charge conformément au Règlement, soit par épandage à proximité du lieu d'élevage en respectant les dépôts maximums prévus au REA, soit par épandage sur des terres éloignées (« entente d'épandage »), soit par traitement.

Afin d'aider les productrices et les producteurs agricoles à s'adapter à ces nouvelles règles, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) lançait, en octobre 2002, une stratégie agroenvironnementale dont le pivot est le plan d'accompagnement « ferme par ferme ». À la suite d'un diagnostic précis, chaque entreprise se verra proposer des solutions concrètes adaptées à sa situation.

La mise en application de plans d'accompagnement ne peut toutefois pas se faire avant que ne soient élaborées, testées et validées une méthode de diagnostic et, surtout, une démarche souple et ajustable de planification des solutions, comportant un « panier de mesures » visant l'atteinte d'un bilan de phosphore équilibré. Voilà précisément l'essence et l'objectif des bancs d'essai.

Le choix des municipalités où réaliser ces bancs d'essai a été basé sur trois critères : 1) la répartition sur le territoire agricole, 2) la pression environnementale du bassin versant et 3) la concentration de la production animale. Les quatre municipalités choisies sont toutes des ZAL composées d'un éventail d'entreprises et de productions représentatives des élevages pratiqués au Québec.

Ainsi, les municipalités de Saints-Anges en Chaudière-Appalaches, de Sainte-Hélène-de-Bagot en Montérégie-Est, de Saint-Edmond-de-Grantham dans le Centre-du-Québec et de Saint-Esprit dans Montréal-Laval-Lanaudière ont été retenues pour l'élaboration d'un diagnostic environnemental « ferme par ferme » et la proposition de solutions adaptées afin de rendre les entreprises conformes au REA d'ici 2010.

[1] Une ZAL est une municipalité désignée en surplus de phosphore à l'annexe 2 du REA

État de situation des municipalités des bancs d'essai en 2001

Avant la réalisation des bancs d'essai, l'état de situation des municipalités s'appuyait principalement sur les données de la fiche d'enregistrement des exploitations agricoles de 2001. À cet égard, le tableau 1 ci-dessous montre que les quatre municipalités font partie des zones d'activités limitées, et qu'elles ont un surplus estimé de phosphore de 45 kg par hectare en moyenne. Ce portrait a été réalisé à partir de la charge de phosphore provenant uniquement des fumiers et correspond au calcul « à la surface du sol ». Il ne comprend donc que les besoins annuels stricts des plantes en fertilisants et ne tient pas compte du niveau de fertilité en phosphore des sols, ni de l'efficacité fertilisante nette des fumiers et des lisiers.

Tableau 1 - État de situation en 2001

	Sainte-Hélène		Saint-Edmond		Saints-Anges		Saint-Esprit		TOTAL	
Exploitations agricoles	70		29		49		70		218	
Superficies cultivées (ha)	5 526		2 069		2 377		4 159		14 131	
Unités animales	12 537		4 529		6 824		8 783		32 673	
Charge de phosphore (P_2O_5)	TOTAL (kg)	kg/ha	TOTAL (kg)	kg/ha	TOTAL (kg)	kg/ha	TOTAL (kg)	kg/ha	TOTAL (kg)	kg/ha
FUMIERS-LISIERS	496 026	90	164 678	80	218 403	92	351 167	83	1 230 274	87
PRÉLÈVEMENTS	258 490	47	68 707	33	75 123	32	195 431	47	597 751	42
ÉCART	237 536	43	95 971	47	143 280	60	155 736	36	632 523	45

Source : MAPAQ, Fiche d'enregistrement des exploitations agricoles, 2001.

Participation aux bancs d'essai

Comme l'illustre le tableau 2 ci-dessous, la grande majorité des entreprises des municipalités choisies ont accepté de participer au banc d'essai. Sur une possibilité de 209 entreprises, 88 % ont accepté de soumettre à notre examen leur situation environnementale et d'expérimenter l'approche « ferme par ferme ».

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Exploitations agricoles	**74**	**23**	**50**	**62**	**209**
Exploitations participantes					
Lait et taures	14	1	9	13	37
Mixtes	2		11	4	17
Bœuf et veau lourd	12	6	6	2	26
Porc	24	5	19	12	60
Avicoles	8	2		7	17
Grandes cultures	5	4		8	17
Maraîchères et autres				10	10
TOTAL	65	18	45	56	184
Taux de participation	**88 %**	**78 %**	**90 %**	**90 %**	**88 %**

Tableau 2 – Caractéristiques des exploitations participantes aux bancs d'essai

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Les entreprises en production porcine représentent 33 % (60) des entreprises situées dans les quatre municipalités. Viennent ensuite les entreprises laitières (37, soit 20 % des participants), les entreprises bovines (26, soit 14 %), les entreprises avicoles (17, soit 9 %), les entreprises de grandes cultures (17, soit 9 %) et les entreprises maraîchères (10, soit 5 %). Enfin, 9 % des entreprises (17) pratiquent plus d'une production.

Méthodologie

Aux fins des bancs d'essai, les exploitations agricoles invitées à participer au projet étaient celles dont le centre d'affaires se situait dans la municipalité retenue ou encore, celles de l'extérieur de la municipalité qui possédaient, à l'intérieur de la municipalité, une ou des unités secondaires où se pratiquait l'élevage.

Les directions régionales du Ministère ont constitué et coordonné des équipes de projet avec le personnel en place et du personnel supplémentaire ou par entente de service avec des consultants du secteur privé pour la réalisation d'une partie du projet.

Entre le mois de novembre et la fin du mois de juin, selon la municipalité concernée, les équipes ont rencontré les producteurs individuellement afin de leur présenter les objectifs du projet, solliciter leur participation et préciser les conditions de celle-ci. Ces rencontres ont aussi permis d'obtenir leur consentement (signature) pour la collecte d'information auprès de différents organismes.

Les diagnostics réalisés auprès des 184 entreprises participantes ont été établis avec la collaboration des clubs-conseils en agroenvironnement, des organismes de gestion des fumiers (OGF) et de l'industrie privée. Ces diagnostics ont été élaborés à l'aide du bilan de phosphore, du plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) et en utilisant les données propres à chaque ferme et validées par différentes sources. Rappelons que le bilan de phosphore d'un lieu d'élevage est le résultat de la charge de phosphore qui y est produite par le cheptel ou importée sous forme de fumiers ou de lisiers d'autres entreprises (entente d'épandage), d'engrais minéraux et d'autres matières fertilisantes, moins la charge de phosphore qui peut être valorisée par épandage (terres en propriété, location et ententes d'épandage) selon les abaques du REA, traitée ou détruite.

Mesure de la charge produite

Dans le but de retenir le diagnostic le plus précis et le plus près possible de la réalité de chaque entreprise, nous avons déterminé la charge produite à l'aide du bilan alimentaire, en ayant recours à la caractérisation des fumiers ou des lisiers, lorsque c'était possible, ou en utilisant les références du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Pour éviter les imprécisions dues aux fréquents changements que vivent les entreprises, que ce soit sur le plan de la régie ou sur celui du cheptel (quota laitier, etc.), les valeurs les plus récentes (automne 2002) pour une même période de référence ont été recueillies auprès de nombreuses sources : le Programme d'analyse des troupeaux laitiers (PATLQ), le ministère de l'Environnement (certificats d'autorisation), La Financière agricole et les meuneries. De plus, le fait de disposer de plusieurs sources a permis de réduire au minimum les erreurs d'estimation pour des paramètres souvent difficiles à mesurer, par exemple la consommation réelle de fourrages des animaux au pâturage.

Le bilan alimentaire établit la différence entre le phosphore consommé par l'alimentation et le phosphore retenu par les animaux. On additionne d'abord toutes les quantités de phosphore ingérées par les animaux sous forme de fourrages (ensilage, foin sec, pâturages), de grains bruts, de moulées et de suppléments durant la période de référence. À cet égard, la collaboration des fournisseurs a été aussi exemplaire qu'essentielle. Certains éléments ont dû être mesurés, d'autres analysés chimiquement, alors que certaines données ont été tirées de tables de référence. De la quantité totale ingérée, on soustrait la quantité retenue par l'animal selon sa croissance et sa performance.

Lorsque la réalisation du bilan alimentaire s'avérait impossible ou peu fiable, la charge de phosphore produite était calculée sur la base des tables de référence du CRAAQ.

En raison de la difficulté d'obtenir des échantillons représentatifs de l'ensemble des fumiers ou des lisiers de l'entreprise, seules quelques-unes d'entre elles ont pu fournir des données fiables sur la quantité de phosphore à gérer annuellement à partir de la caractérisation des déjections produites à la ferme.

Mesure des dépôts maximums annuel de phosphore

La capacité d'utilisation de la charge de phosphore a été établie en utilisant les **abaques de dépôts maximums annuels** (Annexe I du REA) pour chaque parcelle de l'entreprise, selon la culture prévue en 2003, son rendement prévisible, la teneur en phosphore (P) du sol et son degré de saturation en phosphore. Ces dernières données ont été tirées du plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) pour la prochaine saison , lorsqu'il était disponible. En l'absence de PAEF, la capacité d'utilisation a été obtenue à l'aide de l'information disponible (analyses de sol, superficies, cultures et rendements) fournie par l'entreprise.

Le cadre de travail du banc d'essai demeurait le REA et empruntait la même approche individualisée « ferme par ferme ». Le règlement laisse l'autonomie nécessaire à l'agronome qui prépare le bilan de phosphore quant à l'utilisation des valeurs de charges les plus réalistes pour la situation particulière de chaque entreprise.

Résultats

Inventaire des animaux et droit d'exploitation

Tout site d'élevage doit détenir, depuis le 10 juin 1981, un certificat d'autorisation délivré par le ministère de l'Environnement (MENV). Les exploitations qui n'ont fait aucun changement à leur établissement d'élevage depuis cette date n'ont pas de certificat d'autorisation, mais elles conservent un droit d'exploitation équivalant à leur production au 10 juin 1981.

Comme l'illustre le tableau 3 ci-dessous, les cheptels possédés par les entreprises étudiées correspondent à 95 % des autorisations consenties par le ministère de l'Environnement. Ce taux varie de 72 % à 100 %, selon les municipalités à l'étude. Cependant, à l'échelle de l'entreprise, on observe que 20 % de ces dernières dépassent leur droit d'exploitation de 12 % en moyenne. Si l'on exclut, conformément au REA, les entreprises produisant moins de 1 600 kg de phosphore et celles dont le dépassement est inférieur à 500 kg de phosphore,

13 % des entreprises de production animale sont effectivement en dépassement de leur autorisation.

Tableau 3 - Cheptels inventoriés et droit d'exploitation

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Nombre d'entreprises	60	14	45	38	159
Cheptels réels (têtes)	221 099	150 070	23 498	258 991	653 658
Droit d'exploitation (têtes)	232 660	163 383	32 737	259 184	687 964
Ratio Cheptels réels /droit d'exploitation	95 %	92 %	72 %	100 %	95 %

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

En plus de corriger leur certificat d'autorisation, les entreprises concernées devront mettre en application l'échéance 2010 immédiatement en ce qui concerne la disposition des charges de phosphore.

Tableau 4 – Caractéristiques des entreprises dépassant leur droit d'exploitation

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Nombre d'entreprises	10	1	8	13	32
% entreprises	17 %	7 %	18 %	35 %	20 %*
Cheptels réels					
inventoriés	94 614	188	34 553	105 573	234 928
autorisés	87 250	180	30 959	91 840	210 229
Ratio réels/autorisés	**108 %**	**104 %**	**112 %**	**115 %**	**112 %**

* Si l'on exclut, conformément au REA, les entreprises produisant moins de 1 600 kg de phosphore et celles dont le dépassement est inférieur à 500 kg de phosphore, 13 % des entreprises de production animale sont effectivement en dépassement de leur autorisation.

Superficies cultivées

Les participants aux quatre bancs d'essai cultivent 11 964 hectares, dont 82 % sont en propriété, c'est-à-dire qu'ils leur appartiennent en propre.

Tableau 5 - Superficies cultivées

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
En propriété	4 134	1 344	1 850	2 467	9 795
En location	945	180	239	805	2 169
TOTAL	**5 079**	**1 524**	**2 089**	**3 272**	**11 964**

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Le plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF)

Le tableau 6 ci-dessous montre que globalement, 82 % des entreprises avaient réalisé leur PAEF. Les analyses de sol étaient disponibles pour la grande majorité des parcelles cultivées.

Tableau 6 - Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF)

PAEF réalisés par	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Clubs agros et OGF	34	7	37	19	97
Industries	13	9	7	15	44
À faire	15	1	1	13	30
Non requis	3	1		9	13
TOTAL (PAEF exigible)	62	17	45	47	171
RÉALISÉS	76 %	94 %	98 %	72 %	82 %

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Les cultures et la richesse des sols en phosphore

Le maïs-grain occupe 49 % des superficies en culture, les céréales, 24 %, les prairies et pâturages, 25 %. Les cultures maraîchères présentes uniquement dans Saint-Esprit occupent 2 % des superficies totales.

Les sols de Sainte-Hélène et de Saint-Esprit sont classés « excessivement riches » en phosphore, alors que ceux de Saint-Edmond et de Saints-Anges sont classés comme « riches », selon le *Guide de référence en fertilisation* (CRAAQ, 2003).

Tableau 7 - Cultures et richesse des sols

Cultures	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Maïs et cultures maraîchères %	64	56	6	56	51
Céréales et soya %	22	38	11	28	24
Prairies et pâturages %	14	6	83	16	25
Richesse des sols					
kg P/ha	275	198	161	250	238
Saturation	15 %	9 %	6 %	11 %	12 %
P_2O_5 maximum (REA)					
Total	366 203	121 328	202 598	250 823	944 955
kg/ha	72	82	101	77	79
Prélèvements kg/ha	48	34	33	40	41

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Pour les sols classés « bons » (121à150 kg de P par ha), « riches » (151à250 kg de P par ha), ou « excessivement riches » (250 et + kg de P par ha), ou pour les sols dont la saturation en phosphore est au dessus du seuil agronomique[2] souhaité, le rendement n'est généralement pas influencé par les quantités de phosphore apportées par les fertilisants. Les programmes de fertilisation visent à éviter l'enrichissement de ces sols. Si, par ailleurs, le seuil critique environnemental est dépassé, on doit viser une diminution du risque environnemental en appliquant une quantité inférieure de phosphore à celle exportée par la culture (*Guide de référence en fertilisation, CRAAQ 2003).*

Une fertilisation qui dépasse les prélèvements peut maintenir le niveau de richesse des sols en phosphore sans provoquer d'enrichissement, puisqu'une partie du phosphore disponible dans les sols évolue sur le plan chimique vers des formes de plus en plus stables, le rendant ainsi de moins en moins disponible pour les plantes. Les travaux de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)[3] démontrent que l'apport de 15 kg/ha de phosphore au-delà des prélèvements de la culture permet en effet de stabiliser le niveau de richesse du sol en phosphore à moyen terme.

Bilan de phosphore de l'ensemble des entreprises

La charge de phosphore des entreprises participantes des quatre bancs d'essai comble à 104 % la capacité de disposition totale des quatre municipalités, c'est-à-dire que la quantité de phosphore produite excède de 4 % la capacité de disposition des terres de ces municipalités. De leur côté, les exploitations participantes de Saint-Edmond et de Saints-Anges affichent un bilan négatif, c'est-à-dire que la charge de phosphore à disposer est inférieure à la capacité d'application selon les abaques du REA. Dans Saint-Edmond, la charge de phosphore est de 76 % de la capacité et dans Saints-Anges, de 93 %. Quant à Sainte-Hélène et à Saint-Esprit, la charge de phosphore est supérieure à la capacité de réception des sols. Les producteurs de Sainte-Hélène appliquent 116 % de la capacité et ceux de Saint-Esprit, 111 %, ce qui représente des surplus de près de 57 000 kg pour Sainte-Hélène et de 28 500 kg pour Saint-Esprit.

Dans chacune des municipalités, il se fait un grand nombre de transferts fumiers et de lisiers par entente d'épandage. Dans Saints-Anges et Saint-Edmond, la quantité de phosphore exportée à l'extérieur de la municipalité est supérieure à la quantité de phosphore importée sous forme d'engrais minéraux. Dans Sainte-Hélène et Saint-Esprit, les apports de phosphore provenant des engrais minéraux sont de beaucoup supérieurs aux exportations de phosphore à l'extérieur de la municipalité par les fumiers et les lisiers, ce qui signifie qu'en réduisant simplement les quantités de phosphore minéral épandues dans ces deux municipalités, le bilan global pourrait être équilibré.

---

2 Le seuil de saturation en phosphore agronomique critique est défini comme le seuil à partir duquel les rendements sont moins limités par le niveau de fertilité. À ce niveau, les probabilités d'augmentation de rendement sont moins élevées. Le seuil environnemental est défini comme le seuil à partir duquel le phosphore se retrouve en quantité suffisante en solution du sol sans incidence sur le rendement de la culture . Ces seuils varient selon les cultures et les sols. Pour le maïs, le seuil environnemental se situe à 7,6 % de saturation pour les sols lourds (dont le contenu en argile est supérieur à 30 %) et à 13,1 % pour les sols légers (dont le contenu en argile est inférieur à 30 %).

3 Giroux, Marcel. L'évolution des teneurs en phosphore dans les sols selon leur fertilité, leur richesse en phosphore et les types de sol. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA). Colloque sur le phosphore. OAQ. 2003.

Tableau 8 - Résultats des bilans de phosphore des bancs d'essai

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Entreprises	65	18	45	56	184
Charge de phosphore (kg)					
Entreposée	366 879	103 988	188 115	217 782	876 764
Sur pâturage	1 440		13 109	1 061	15 610
Provenant de l'extérieur de la municipalité	7 604	4 004		13 709	25 317
Sortie de la municipalité	-28 720	-35 013	-18 260	-19 433	-101 426
Engrais minéral	75 746	20 231	5 423	66 342	167 742
Charge totale (kg)	**422 949**	**93 210**	**188 387**	**279 461**	**984 007**
kg/ha	83	61	90	85	82
Capacité de disposition du phosphore (kg)					
Sur les terres en propriété	283 846	106 578	174 205	191 083	770 462
Sur les terres en location	82 357	14 750	28 393	59 740	170 490
Traitement			8 574		8 574
Disposition	**366 203**	**121 328**	**211 172**	**250 823**	**949 526**
kg/ha	72	80	101	77	79
Ratio charge/capacité %	115 %	76 %	89 %	111 %	104 %
Phosphore résiduel (kg) (négatif)	**56 746**	**(28 118)**	**(22 785)**	**28 638**	**34 481**

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Les surplus estimés dans le cadre des bancs d'essai sont inférieurs au surplus calculé en 2001 pour ces mêmes municipalités. Rappelons que la charge de phosphore observée dans les bancs d'essai inclut les engrais organiques, la fertilisation minérale et les transferts de fumiers et de lisiers par voie d'entente, alors que les charges estimées en 2001 ne concernaient que les engrais organiques et étaient évaluées à la surface du sol, sans égard à la capacité des sols de stocker le phosphore, comme le prévoit le REA.

Surplus de phosphore

Tableau 9 - Surplus de phosphore calculés en 2001 et observés en 2003

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
2001					
Fumier moins prélèvements					
Total kg	237 536	95 971	143 280	155 736	632 523
kg/ha	43	46	60	37	45
Banc d'essai 2003					
Charge totale en fonction du REA					
Total kg	56 746	-28 118	-22 785	28 638	34 481
kg/ha	11	-19	-11	8	2
Réduction/2001 %	74 %	140 %	118 %	79 %	95 %
Banc d'essai 2003					
Fumier moins prélèvements					
Total kg	103 411	21 163	114 027	82 239	320 840
kg/ha	20	14	55	25	27
Réduction/2001 %	53 %	70 %	9 %	32 %	40 %

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Les surplus de 2001 ont été évalués par rapport aux prélèvements des cultures, alors que présentement, le bilan de phosphore évalue les surplus en fonction des abaques du REA. Les réductions de surplus observées dans les bancs d'essai varient de 74 % à 140 %, pour une moyenne de 95 % par rapport à 2001.

L'évaluation des surplus basée sur les charges de fumiers seulement moins les prélèvements des cultures montre des réductions de surplus de 9 % à 70 % par rapport à 2001. Celles-ci sont attribuables à une plus grande précision des inventaires d'animaux et à une meilleure évaluation des rejets par le bilan alimentaire, laquelle tient compte de la mise en place de mesures de réduction des rejets de phosphore.

Les abaques du REA balisent les applications maximales de phosphore en fonction de la protection de l'environnement, tout en assurant le maintien des rendements et la pérennité des entreprises. Le niveau de fertilisation des abaques s'appuie sur les travaux de l'IRDA. La quantité de phosphore autorisée par ces abaques permet l'enrichissement des sols les plus pauvres et vise le maintien, voire la diminution, du niveau de phosphore en ce qui concerne les sols les plus riches.

Le Règlement prévoit la mise en conformité graduelle des entreprises en surplus : disposer de la charge de phosphore sur 50 % des superficies requises pour 2005, sur 75 % pour 2008 et sur 100 % pour 2010 (art. 50). Trente-sept pour cent des entreprises (68) doivent apporter des correctifs pour respecter les échéances de 2010 du REA. Notons que tout accroissement de cheptel ou toute nouvelle implantation de site d'élevage oblige le producteur à se conformer immédiatement à la norme prévue pour 2010.

Tableau 10 - Entreprises en surplus

	Sainte-Hélène	Saint-Edmond	Saints-Anges	Saint-Esprit	TOTAL
Entreprises en surplus en					
2005 (50 % des superficies)	3		1	9	13
2008 (75 % des superficies)	7	1	2	5	15
2010 (100 % des superficies)	14	1	15	10	40
TOTAL	24	2	18	24	68
% des entreprises	37 %	11 %	40 %	43 %	37 %
P_2O_5 en surplus kg	81 582	17 054	28 413	52 086	179 135
par rapport à la capacité de réception %	22 %	14 %	13 %	21 %	19 %

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

La plus grande partie des surplus de phosphore provient des élevages porcins et avicoles, créant un excédent soit pour l'entreprise elle-même, soit, par extension, pour les entreprises réceptrices de fumiers ou de lisiers. Globalement, pour les quatre municipalités, les entreprises porcines sont responsables de 52 % des surplus de phosphore, les entreprises avicoles, de 23 %, les entreprises laitières, de 12 %, les entreprises de grandes cultures, de 9 %, et les entreprises bovines, de 3 %.

De plus, on note que dans les municipalités de Sainte-Hélène et de Saint-Esprit, les apports de phosphore provenant des engrais minéraux sont supérieurs aux surplus.

Objectifs d'application du phosphore

Tableau 11
Atteinte des objectifs d'application du phosphore du REA dans les quatre bancs d'essai

Entreprise		Charge P **	Bilan de phosphore	Atteinte des objectifs		
Nombre	%	%	kg P_2O_5	2005	2008	2010
13	7 %	231	58 539	NON	NON	NON
15	8 %	176	62 265	OUI	NON	NON
40	22 %	118	58 331	OUI	OUI	NON
81	44 %	94	-36 191	OUI	OUI	OUI
18	10 %	61	-80 513	OUI	OUI	OUI
16	9 %	38	-46 929	OUI	OUI	OUI
184						

** Charge P = charge/disposition X 100
Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Nous constatons que 93 % des entreprises atteignent déjà les objectifs de réduction d'application du phosphore pour 2005. Les objectifs de 2008 sont atteints par 85 % des entreprises, alors que 63 % d'entre elles satisfont déjà aux exigences de 2010. Ces dernières appliquent le phosphore (P_2O_5) à des niveaux se situant entre 38 % et 100 % des abaques.

Au total, 37 % des entreprises devront donc prendre des mesures pour satisfaire aux exigences de 2010. Les objectifs de réduction de phosphore se répartissent également entre 2005, 2008 et 2010.

Comparaison des méthodes de calcul de la charge produite

En utilisant la méthode du bilan alimentaire pour évaluer les rejets en phosphore, on constate que les résultats sont inférieurs d'environ 15 % à ceux de l'approche classique, car le bilan prend en compte les correctifs alimentaires apportés par l'éleveur. L'écart est plus marqué pour le secteur porcin, où beaucoup d'éleveurs utilisent déjà les mesures d'atténuation de la charge telles que les rations multiphases, la phytase, et des formulations de moulée ajustées en phosphore. Les troupeaux laitiers, par contre, reçoivent souvent trop de phosphore en raison d'une moulée inutilement riche en cet élément, d'un excès de moulée servie ou encore à la suite de l'ajout d'un supplément mixte destiné à rehausser l'apport d'un élément autre que le phosphore.

Les charges obtenues par bilan alimentaire sont très similaires aux charges mesurées par caractérisation des fumiers et des lisiers dans les fermes participantes au projet. Cette observation confirme la justesse de la méthode du bilan alimentaire.

Hypothèses de solution

Seules les solutions techniquement applicables et validées ont été retenues. Pour chaque entreprise en surplus, les solutions les plus accessibles et les moins coûteuses sont d'abord analysées et préconisées. Une analyse séquentielle des solutions possibles est effectuée selon l'ordre suivant, quelle que soit l'importance du surplus :

Premier niveau : réduction de la charge

1. Respect du cheptel autorisé selon le certificat d'autorisation (c.a.)
2. Réduction de la fertilisation minérale phosphatée
3. Réduction du phosphore dans l'alimentation : concentrations, quantités
4. Régie d'élevage

Deuxième niveau : augmentation de la capacité de disposition

5. Meilleure utilisation des superficies possédées par l'exploitant
6. Ajustements au PAEF : choix de cultures, diversification de la rotation
7. Ententes d'épandage

Troisième niveau

8. Génétique du troupeau
9. Location de terres
10. Achat de terres
11. Diversification des sources de revenus de l'entreprise
12. Traitement à la ferme (partiel ou complet)
13. Traitement par des installations régionales (partiel ou complet)
14. Relocalisation des installations
15. Réduction du cheptel

1. *Respect du cheptel autorisé selon le certificat d'autorisation (C.A.)*

Il convient de rappeler au producteur l'obligation de respecter les cheptels autorisés par son certificat d'autorisation. En cas de dépassement, le producteur doit réduire le cheptel au niveau autorisé, demander une modification de son certificat d'autorisation ou déposer un avis de projet. D'un point de vue légal, le respect du cheptel autorisé s'impose comme une priorité dans l'analyse des solutions.

2. *Réduction de la fertilisation minérale phosphatée*

Le P_2O_5 apporté par la fertilisation minérale lors de l'épandage à la volée peut viser un enrichissement de sols pauvres, notamment dans les cas de surfaces trop éloignées pour recevoir des engrais de ferme. Le producteur doit examiner la pertinence d'une telle pratique, compte tenu de sa situation de surplus plus ou moins importante, mais aussi de la capacité supérieure du P_2O_5 provenant des engrais de ferme d'accroître la teneur en phosphore des sols.

Selon des résultats récents d'essais régionaux, dans le cas d'un démarrage de culture (principalement le maïs), l'utilisation de P_2O_5 sur des sols dont la richesse excède 150 kg P/ha n'est pas justifiée.

3. *Réduction du phosphore dans l'alimentation des animaux*

Il convient de déterminer quelles sont les sources de phosphore excessives par rapport aux besoins des animaux à partir des données du bilan alimentaire (métabolisme, croissance, reproduction et production) et de fixer des objectifs de réduction précis et sans risque pour la performance zootechnique et la santé des animaux. Toute recommandation devrait être appuyée par le conseiller en alimentation du producteur (consultant, représentant et nutritionniste de la meunerie). Les modalités précises d'application des nouveaux régimes alimentaires par catégorie d'animaux relèvent également du nutritionniste.

Tableau 12 – Réduction du phosphore dans l'alimentation des animaux

Type d'élevage	Critère	Objectif	Référence
Troupeau laitier	% P ration totale	0,40	NRC, meuneries locales
Porcs à l'engrais	% P moyenne moulées	0,45	Bachand et coll., 2002
Porcelets		0,58	
Truies		0,62	
Truies	kg/truie/an	1050	
Porcs à l'engrais	Conversion alimentaire	2,7 kg moulée/kg gain	
Taures, génisses	% P ration totale	0,35	NRC, meuneries locales

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Élevages porcins

Il faut d'abord extraire l'information de base du bilan alimentaire : utilisation de phytase, nombre de moulées (phases), utilisation de trémies-abreuvoirs et de bols économiseurs, de moulées cubées ou de farines. Bien que déjà intégrées dans la majorité des élevages porcins, ces pratiques n'ont pas encore cours partout. Elles permettent de réduire substantiellement le phosphore nécessaire :

Tableau 13 – Techniques de réduction du phosphore

Techniques	Potentiel de réduction du P
Phytase	25 %
Multiphases *vs* une moulée	5 à 10 %
Moulée cubée	3 à 5 %
Trémies *vs* alimentation au sol (réduction des refus)	4 à 7,5 %

Source : Étude sur les bancs d'essai en agroenvironnement

Quoique difficile à évaluer sur le plan quantitatif, l'utilisation de céréales secondaires comme source d'énergie dans les moulées pour porcs à l'engraissement et pour truies permettrait aussi des réductions de la charge en P_2O_5 des effluents. On sait que la disponibilité du phosphore pour les suidés dans le grain de blé et de triticale est de 46 % à 50 %, alors qu'elle est de 14 % pour le maïs.

Élevages laitiers

Les ajustements doivent se faire concurremment avec un resserrement de la régie alimentaire : échantillonnage représentatif des fourrages au moins une fois par mois et à chaque changement d'espèce ou de coupe; respect des recommandations du programme alimentaire; groupement des vaches adultes par phase de lactation et par niveau de production; système d'alimentation permettant de fournir une quantité variable de concentrés, minéraux et suppléments adaptés; repas fréquents (trois par jour) ; et toute mesure de réduction des refus qui vise à éviter que ces aliments ne se retrouvent directement dans les fumiers et contribuent à les enrichir.

4. *Régie d'élevage*

L'information relative à différentes facettes des pratiques d'élevage peut également servir à établir des points à améliorer dans la régie du producteur. À cet égard, des interventions permettent des réductions de charge en P_2O_5, une amélioration de l'efficacité globale et une amélioration de la rentabilité des activités.

En ce qui concerne les maternités porcines, une productivité inférieure à 20 porcelets/truie et un taux de mortalité élevé sont révélateurs de problèmes de régie.

Les éléments à surveiller dans les cheptels de porcs à l'engraissement sont la mortalité, la conversion alimentaire, le nombre de porcs par chambre, le nombre de lots par année (nombre de cycles d'élevage), le poids à l'abattage et le contrôle de poids (pesée) des porcs au transfert de phase.

Dans le cas des troupeaux laitiers, le taux de remplacement des vaches est un indicateur de choix.

Si les performances de l'entreprise sont en deçà des seuils pour un ou plusieurs de ces indicateurs, le producteur devrait consulter un spécialiste pour que ce dernier élabore les recommandations appropriées et qu'il évalue la diminution de la charge en P_2O_5 qui en résulte.

5. *Meilleure utilisation des superficies possédées par l'exploitant*

Par exemple, dans certains secteurs, des champs fertilisés uniquement avec des engrais minéraux pourraient recevoir des engrais organiques, et des champs laissés en friche depuis quelques années pourraient être remis en culture et fertilisés avec des engrais de ferme.

6. *Ajustements au PAEF*

La plupart des exploitants, en accord avec le conseiller signataire du PAEF, ajustent régulièrement leur plan de culture. À cette occasion, ils peuvent intégrer des éléments d'atténuation du surplus de phosphore. La planification des opérations culturales dans le cadre d'un plan d'accompagnement doit tenir compte de ces éléments, normalement inclus dans la plus récente version du PAEF.

a. Diversification de la rotation : le plan de rotation pourrait intégrer des cultures nouvelles qui auraient un potentiel de rendement plus élevé que celui de la culture actuelle, en plus de mieux valoriser la matière organique ou les engrais de ferme. Par exemple : céréales à paille en plante-abri plus fréquentes dans une rotation dominée par les fourrages, maïs-fourrager comme nouvelle production, etc.

b. Résultats des récentes analyses : les ajustements consécutifs aux résultats récents d'analyse de sol doivent être pris en considération.

7. *Ententes d'épandage*

Il convient d'examiner les ententes existantes et la possibilité d'en conclure de nouvelles.

a. Ententes existantes : vérifier à quel point la capacité des receveurs, déjà sous entente avec l'entreprise, est comblée. Si c'est possible et en tenant compte de la richesse des sols du receveur, négocier de nouvelles ententes pour augmenter la charge exportée.

b. Nouvelles ententes : rechercher de nouveaux receveurs. Les fermes spécialisées en production végétale peuvent avantageusement valoriser les engrais de ferme.

Dans l'état actuel d'avancement des travaux, tous les cas de surplus des entreprises participantes aux bancs d'essai peuvent être résolus à l'aide des propositions de premier et deuxième niveau; il n'est donc pas nécessaire pour elles d'opter pour les solutions de troisième niveau.

Les surplus de phosphore produits par les 68 entreprises désignées représentent 19 % (179 138 kg) de la capacité de disposition des quatre municipalités. Bien que ces entreprises n'aient pas encore toutes choisi les solutions qu'elles mettront en place dans les prochaines années, on estime présentement que la réduction des rejets de phosphore à la source pourrait

contribuer à éliminer 17 % des surplus, la réduction des engrais minéraux phosphatés, 24 % et la réduction des importations d'engrais organiques, 19 %.

L'augmentation des superficies d'épandage, soit par utilisation de terres cultivées en propriété ne recevant pas d'engrais de ferme, soit par ententes d'épandage, soit par location ou achat de terre permettra l'élimination du 40 % résiduel. Compte tenu de la capacité de réception moyenne (79 kg l'hectare), ceci représente environ 900 hectares (8 % des superficies inventoriées) pour les quatre municipalités.

L'application des mesures de premier et de deuxième niveau permettra donc d'atteindre les objectifs de 2010 du REA. Par contre, les solutions de troisième niveau pourraient se révéler nécessaires pour des entreprises situées dans certaines municipalités plus problématiques que celles retenues pour les bancs d'essai.

Conclusion

Les quatre bancs d'essai ont confirmé la pertinence d'une approche « ferme par ferme ». Le niveau d'efficacité de production varie énormément d'une entreprise à l'autre. Pour obtenir le portrait réel de chaque entreprise, le bilan de phosphore et le bilan alimentaire constituent des outils indispensables. En plus de bien évaluer le phosphore produit par l'exploitation, l'approche « ferme par ferme » permet aux entreprises d'examiner les possibilités de réduction des rejets de phosphore à la source.

L'obtention de données fiables exige des registres rigoureux à la ferme et la collaboration des intervenants de chaque entreprise. Dans de telles conditions, le service-conseil agronomique, tant par son contact personnalisé que par son approche technique, se révèle efficace pour faire cheminer les entreprises agricoles vers l'atteinte des objectifs propres à la pratique d'une agriculture durable.

Rappelons, finalement, que les objectifs d'application de phosphore du REA permettent de résoudre les problèmes de surplus dans des délais raisonnables. Les abaques du REA concilient le rendement agronomique et la protection de l'environnement. Ils ont été élaborés par les experts du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, du ministère de l'Environnement et de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement.

Il est cependant important, pour l'avancement des connaissances en matière de comportement du phosphore et de réaction des sols, d'assurer un suivi de l'évolution de la richesse des différents types de sols recevant des applications d'engrais organiques et minéraux.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : État de situation en 2001

Tableau 2 : Participation aux bancs d'essai

Tableau 3 : Têtes inventoriées et droit d'exploitation

Tableau 4 : Entreprises dépassant leur droit d'exploitation

Tableau 5 : Superficies cultivées

Tableau 6 : Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF)

Tableau 7 : Cultures et richesse du sol

Tableau 8 : Résultats des bilans de phosphore des bancs d'essai

Tableau 9 : Surplus de phosphore calculés en 2001 et observés en 2003

Tableau 10 : Entreprises en surplus

Tableau 11 : Atteinte des objectifs d'application du phosphore du REA dans les quatre bancs d'essai

RÉFÉRENCES

Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ). 2003 Guide de référence en fertilisation, 1re édition.

Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ). 2003 Période transitoire. Charges fertilisantes des effluents d'élevage.

Giroux, Marcel et coll. L'évolution des teneurs en phosphore dans les sols selon leur fertilité, leur richesse en phosphore et les types de sol, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), Colloque sur le phosphre, OAQ, 2003.

Programme d'analyse des troupeaux laitiers (PTALQ), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2002.

Règlement sur les exploitations agricoles, (Q-2, r 11.1).

Rendements des cultures, La Financière agricole. Rendements probables 2003. (http://finaniereagricole.qc.ca/fr/stat/aserc/ref/rend_ref_2003.pdf